Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biodiversitycentrum

Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Chaetopoden.

Von **Michael Stossich.**

(Mit 2 Tafeln.)

Die im Folgenden in Kürze geschilderten Untersuchungen wurden in der Absicht angestellt, um über die Bildung der *Gastrula* und das Schicksal ihrer Einstülpungsöffnung etwas Näheres zu erfahren.

Meine Beobachtungen wurden ausschliesslich über Eier von *Serpula uncinata* und *glomerata* gemacht, wobei ich mich mit Vortheil der künstlichen Befruchtung bediente. Die ersten Stadien entwickelten sich ziemlich schnell und regelmässig, so dass man schon am zweiten Tage nach der Befruchtung die *Gastrula* beobachten konnte; am fünften und sechsten Tage fingen die Larven an zu sterben, oder verwandelten sich in anomale Formen. Die Geschlechtsproducte entstehen in eigenen Drüsen an der Innenwand der Leibeshöhle, und zur Zeit der Reife sammeln sie sich in dieser, um dann durch kleine Löcher, die sich zwischen den einzelnen Segmenten befinden, nach aussen zu gelangen.

Professor Schenk[1] veröffentlichte im Jahre 1874 eine Arbeit über die ersten Entwicklungsvorgänge im Eichen von *Serpula,* und machte Beobachtungen, die von den meinigen in einigen Punkten abweichen. Er beobachtete nämlich, dass während der Formveränderungen des Keimbläschens die Bewegungen der Spermatozoiden, welche dem *Chorion* angeheftet waren, aufhörten. Diese Beobachtung wäre nach meiner Ansicht von keinem Interesse, indem es nicht die sichtbaren Bewegungen der Zoospermien sind, die den Dottermolekülen mitgetheilt

[1] Entwicklungsvorgänge im Eichen der *Serpula* nach der künstlichen Befruchtung. Wiener Sitzungsber. B. 70, 1874.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

werden, sondern die innere, nicht sichtbare Bewegung der Materie, aus welcher das *Spermatozoon* besteht. Die sichtbaren Bewegungen der Spermatozoiden haben keine andere Bedeutung, als die einer Platzveränderung, desswegen, wenn sie einmal am Eichen angeheftet sind, natürlicherweise die Bewegung aufhören muss, indem sie mehr störend als behilflich für die Befruchtungsvorgänge wäre.

Die Beobachtungen Schenk's über die Umwandlung des Keimbläschens sind ebenfalls abweichend; er sah nämlich das Keimbläschen gegen die Oberfläche des Dotters aufsteigen, um dann spurlos zu verschwinden; der Keimfleck aber trat aus dem Dotter heraus und legte sich zwischen diese und die äussere Membran, plattete sich allmälig auf der Oberfläche des Dotters ab und verschwand endlich ganz. Meine Beobachtungen gaben mir aber ganz verschiedene Resultate, und zwar sah ich, dass nach der Befruchtung der Keimfleck spurlos verschwand, bevor noch die Formveränderungen am Keimbläschen anfingen,[1] und zweitens das Keimbläschen verschwand nicht, sondern wandelte sich direct in die Richtungskörperchen um.[2] Nach Barrois' letzten Untersuchungen[3] wären die Richtungskörperchen keine Derivate des Keimbläschens, sondern eines Bläschens zweiter Formation.

Die Furchung der Serpulaeier ist eine primordiale (Haeckel), d. h. der Dotter besteht nur aus einem animalen Theile und bildet den sogenannten Bildungsdotter; der Nahrungsdotter aber fehlt gänzlich. Gleich nach der Theilung des Furchungskernes beobachtet man die Bildung zweier entgegengesetzter Furchen, die von der Oberfläche des Dotters immer mehr und mehr in seinem Innern vordringen und sich endlich vereinigen, indem sie das Ei in die zwei ersten Zellen oder Furchungskugeln theilen (Taf. I, Fig. 1, 2). Die Furchung setzt sich regelmässig fort, d. h. es bilden sich zuerst vier, dann acht, sechzehn u. s. w.

---

[1] Sopra lo sviluppo delle serpule. Bull. della Soc. Adriat. di Scienze Nat. Ann. II. 1876. Tav. I. Fig. 2—4.

[2] L. c. Tav. I. Fig. 5—12. — Trasformazione della vescica germinativa e sua importanza nella segmentazione del tuorlo. Ibid. Ann. III. 1877.

[3] Memoire sur l'embryogenie des Nemertens. Ann. d. scienc. nat. Ser. VI. T. VI. 1877.

Download from the Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Segmente (Taf. I, Fig. 6, 9, 10). Dieser Furchungsprocess ist jedoch vielen Anomalien unterworfen; eine der häufigsten und von keinen nachtheiligen Folgen für die weitere Entwicklung, ist die unpaarige Dottertheilung, d. h. die Bildung von drei (Taf. I, Fig. 5) und nicht von zwei Furchungskugeln. Eine andere Anomalie, die auch ziemlich häufig zu beobachten ist, wäre jene, bei welcher der Dotter sich in zwei ungleiche Segmente theilt (Taf. I, Fig. 3), von denen der grössere als Nahrungsdotter, der kleinere als Bildungsdotter functionirt; der letztere theilt sich dann, wie bei der discoidalen Dotterfurchung, weiter, und bildet dann einen Haufen von Furchungskugeln, die an der Oberseite des grossen Segmentes zu liegen kommen. Diese abnormal sich entwickelnden Eier sterben alsbald und kommen nie zur Bildung einer *Gastrula*.

Nach vollendeter Furchung bekommt das Ei ein körniges, chagrinartiges Aussehen (Taf. I, Fig. 11), indem es aus einer Menge von kleinen, zusammengehäuften Zellen besteht. Dieses Stadium bezeichnet man als die *Morula*. Im Innern dieser *Morula* bildet sich nach und nach eine Höhle, die Furchungshöhle, die sich allmälig vergrössert und die Zellen gegen die Peripherie des Eies drückt (Taf. I, Fig. 12, 13). Diese Höhle bildet sich schon im zweiten Furchungsstadium, wenn das Ei nur aus vier Segmenten besteht (Fig. 6, 7 *b*); sie ist sehr klein und verschwindet manchmal ganz in Folge einer Anschwellung der Furchungskugeln. Wir sehen also, dass die Baer'sche Höhle sich nicht erst nach beendeter Theilung, sondern gleich am Anfange derselben bildet, indem wir sie in sämmtlichen Zwischenstadien wiederfinden (Fig. 9, 10 *b*). Der einzige Unterschied wäre, dass sie während der Theilung immer das gleiche Volumen hat, und wenn diese beendet ist, sich erst zu vergrössern anfängt.

Die Zellen, die gegen die Peripherie des Eies gedrückt worden sind, verlieren allmälig ihre scharfe Begrenzung, ihr Inhalt wird auch heller und es bildet sich auf diese Weise ein homogenes, einschichtiges Blastoderm. Dieses Stadium ist die *Blastula* (Haeckel) oder *Blatosphaera* anderer Autoren. Sie hat die Form einer rundlichen Blase und ist mit einer wasserhellen, eiweissartigen (?) Flüssigkeit angefüllt; von ihrer Ober-

Download from The Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

fläche geht eine Menge von regelmässig geordneten Cilien ab, welche die rotirende Bewegung des Eies veranlassen.

Wenn der Embryo einen gewissen Grad der Entwicklung erreicht hat, verlässt er bei den meisten anderen Thieren das Ei, indem er sich aus seinen Ectodermzellen eine eigene Membran gebildet hat. Bei den Serpulen hingegen verlässt der Embryo nicht seine Eiumhüllungen, sondern das *Chorion* verwandelt sich direct in die äussere Membran des Embryos und bildet so einen integrirenden Theil desselben. Schenk, in dem schon oben erwähnten Aufsatze über die ersten Entwicklungserscheinungen, betrachtet die Cilien als die Schwanztheile der Spermatozoiden, die am Eichen angeheftet sind. Eine solche Hypothese ist sehr unwahrscheinlich, indem das Ei gewöhnlich von wenigen Zoospermien befruchtet wird, die Cilien aber in grosser Menge auf die ganze Oberfläche des Eies regelmässig vertheilt sind, so dass man annehmen könnte, von jeder Ectodermzelle gehe wenigstens eine Cilie ab; zweitens die Beobachtungen Schenk's widersprechen sich auch theilweise, indem er früher (pag. 5) behauptet, dass mit den Formveränderungen des Keimbläschens die Bewegungen der angehefteten Spermatozoiden aufhören und dann später (pag. 13) die Vermuthung aufstellt, dass die Schwanztheile der Spermatozoide als sich bewegende Flimmerhärchen, die drehende Bewegung des Eies veranlassen.

In der *Blastula* beobachtet man alsbald wichtige Formveränderungen, nämlich ihre rundliche Gestalt ändert sich jetzt in die einer planconvexen Linse; der abgeplattete Theil senkt sich in die Baer'sche Furchungshöhle ein, und es bildet sich so ein mehr sackförmiges Gebilde, welches wir als *Gastrula* bezeichnen (Taf. I, Fig. 15). Schenk macht in seiner Arbeit keine Erwähnung über die Bildung der Furchungshöhle und der *Gastrula*, nur will er beobachtet haben, dass mit dem Weiterschreiten des Furchungsprocesses die Furchungskugeln sich in zwei concentrischen Lagen um eine central gelegene Höhle ordnen. Dieser Beobachtung muss ich widersprechen, indem, wie ich schon früher gezeigt habe, während der *Morula* die Zellen nicht geschichtet, sondern ordnungslos zusammengehäuft sind. Mit der Vergrösserung der Furchungshöhle entsteht nur ein einschichtiges

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Blastem und erst später durch Invagination eines Theiles desselben, bekommen wir den zweischichtigen Embryo.

Die *Gastrula* der Röhrenwürmer hat eine mehr verlängerte Gestalt und besteht aus folgenden Theilen: nach aussen hin eine homogene, consistente Membran, die dem Embryo anliegt und von den Cilien durchbohrt wird. Unterhalb dieser Membran, die nichts anderes als das *Chorion* ist, liegt das Ectoderm, welches homogen und körnig erscheint; das Ectoderm geht dann am oberen Pole in das Endoderm über, welches den Urdarm einschliesst. Das Endoderm ist ebenfalls homogen und körnig, jedoch zeigt es eine schwache Differenzirung, nämlich die innere Wand hat eine mehr bräunliche Färbung, die äussere dagegen ist fast farblos oder schwach gelblich gefärbt. Diese Farbenverschiedenheit und folglich auch eine verschiedene Anordnung der Endodermmoleküle, könnte gewissermassen eine Analogie mit der Differenzirung des zweiten Keimblattes bei den höheren Thieren haben, und zwar könnte man sie als die erste Anlage des Darmfaser- und Darmdrüsenblattes betrachten.

Die Baer'sche Furchungshöhle verschwindet nicht, sondern sie ist bleibend und wandelt sich direct in die Leibeshöhle um.

Bevor wir zur Erörterung der nächstfolgenden Stadien übergehen, wollen wir uns eine klare Idee über die Form der *Gastrula* verschaffen. An dieser kann man zuerst einen vorderen und einen hinteren Pol unterscheiden; der hintere Pol ist derjenige, wo die Invagination des Blastoderms anfängt, folglich wo sich das Prostoma befindet. Ich habe diese Bezeichnung gewählt, weil aus der *Gastrula*-Öffnung sich nicht die Mundöffnung, sondern die Afteröffnung entwickelt und der After bei den Serpulen immer rückwärts gelegen ist. Zweitens, durch die zwei Pole kann man eine Ebene führen, die Längsebene, welche die Larve in zwei symmetrische Hälften theilt. Von der *Blastula* bis zur *Gastrula* wächst das Ei in der Richtung der Längsebene, was zur Folge hat, dass die *Gastrula* eine mehr verlängerte Form bekommt (Taf. I, Fig. 15); von der *Gastrula* an geschieht das Wachsthum fast ausschliesslich in einer Ebene, die auf der Längsebene senkrecht steht. Das Wachsthum ist sehr regelmässig, die Larve zeigt immer symmetrische Formen und die Afteröffnung liegt immer am hinteren Pole.

Download from The Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Das Endoderm bildet am Anfange der *Gastrula* einen einfachen Sack, in welchem keine Spur von einer Urdarmhöhle zu sehen ist; die beiden Endodermalhälften berühren sich vollständig, und unter dem Mikroskope ist nur eine feine Linie zu sehen (Taf. I, Fig. 14, 15 *sa*), die man als die erste Anlage der Urdarmhöhle betrachten könnte. Alsbald machen sich in der *Gastrula* wichtige Veränderungen kund, nämlich das Endoderm verlängert sich und in seinem Innern entsteht eine von allen Seiten umschlossene Höhle (Taf. II, Fig. 17, 18 *sa*).

Bei jenen Thieren, die gleich mit der Invagination des Blastoderms eine Urdarmhöhle entwickeln, schliesst sich das *Prostoma*, um sich später wieder zu öffnen und so die bleibende Afteröffnung zu bilden; bei den Serpulen aber bildet die *Gastrula* anfänglich gar keine Urdarmhöhle, weil die beiden Endodermalhälften sich vollständig berühren und erst durch Auseinandergehen dieser beiden Hälften entsteht der Urdarm und später das *Prostoma*, welches sich nicht schliesst, sondern direct in den After übergeht.

Das Ectoderm ist auch einigen Formveränderungen unterworfen, nämlich seine Masse theilt sich in drei wohlbegrenzte Theile (Taf. II, Fig. 17), die man als die ersten Anlagen des Muskelsystemes betrachten kann. Der Endodermsack verlängert sich in der Richtung der Längsebene bis zu einem bestimmten Punkte und bildet in seinem Innern die Verdauungshöhle, dann biegt er sich unter einem Winkel von 90° und wächst in dieser Richtung weiter (Fig. 19). Am dritten Tage nach der Befruchtung hat die Larve eine mehr elliptische Form und in ihrem Innern kann man den Verdauungscanal vollständig entwickelt sehen (Fig. 20), welcher mittelst zweier Öffnungen, nämlich der Mund- (*o*) und der Afteröffnung (*a*), mit der Aussenwelt in Verbindung steht.

Es ist mir nicht geglückt, die Bildung der Mundöffnung zu sehen, jedoch glaube ich, dass sie sich in ähnlicher Weise bildet, wie es bei anderen Thieren geschieht: nämlich mit der Verlängerung des Urdarmschlauches entsteht zur selben Zeit oder etwas später an der entgegengesetzten Seite eine Einbuchtung der äusseren Haut, die der Mundhöhle und Speiseröhre des Thieres entsprechen würde; durch Verschmelzung dieser zwei Theile

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

und Resorbirung des dazwischen liegenden Epithels, entsteht der vollständige offene Verdauungscanal; an seiner inneren Seite findet man zwei Duplicaturen der Haut und zwar eine obere (Fig. 21, 23, *d. esof.*) die die Speiseröhre vom Magen trennt und eine untere (*d. pil.*), welche die Grenze zwischen Magen und Darm bildet.

Die Entwicklung des Verdauungscanales der Serpulen geht auf ähnliche Weise vor sich wie bei den Holothurien. Bei diesen hat man ebenfalls eine regelmässige Dotterfurchung und die Bildung einer *Gastrula*, in welcher — wie bei den Serpulen — die Baer'sche Furchungshöhle sich direct in die Leibeshöhle umwandelt; der Urdarm verlängert sich und theilt sich dann in der Vasoperitonealblase (Selenka) und in den eigentlichen Darm; dieser letztere setzt sein Wachsthum fort und verbindet sich dann mit einer Einbuchtung, die sich an der Mundseite bildet. Man sieht also, dass die Entwicklung der Serpulen eine grosse Analogie mit jener der Holothurien hat, indem die Bildung der ersten zwei Keimblätter und die des Verdauungscanales eine gleiche ist. Auch Haeckel, als er die Hypothese über die Organisation der Echinodermen aufstellte, stützte sich auf die Analogie der Larven der Echinodermen und Würmer und betrachtete sodann die ersteren nicht mehr als Einzelnindividuen, sondern als Colonien, wo jeder Arm des Echinoderms in seiner ganzen inneren Organisation eines Wurmes gleichgestellt werden musste; in dieser Beziehung hätte man dasselbe Verhältniss wie bei den Botryllen, da auch hier die einzelnen Individuen, resp. Würmer strahlenartig angeordnet sind, und eine gemeinsame Cloake und eine gemeinsame Afteröffnung besitzen.

Die Leibeshöhle wird bei den Serpulenlarven nicht vom Mesoderm, sondern vom Ecto- und Endoderm eingeschlossen; das Mesoderm scheint in diesen Larven nicht einmal entwickelt zu sein, indem ich bis zu ihrer Fixirung keine Zellenbildung beobachten konnte die der Formation des Mesoderms bei den anderen Thieren gleichgestellt werden könnte; nach meiner Ansicht muss sich das Mesoderm der Serpulen sehr spät bilden und zwar erst nach ihrer Fixirung.

Der Verdauungscanal der Larve (Fig. 23) besteht, wie wir schon früher bemerkt haben, aus drei deutlich von einander

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

begrenzten Abschnitten, nämlich aus Speiseröhre (*p. es.*), Magen (*st.*) und Darm (*p. in.*); die Biegung findet sich in der Gegend der Darmklappe (*d. pil.*) und die ganze innere Wand des Canales ist mit sehr feinen Cilien überkleidet, die sich wahrscheinlicherweise aus dem Darmdrüsenblatte entwickelt haben — wenn wir eine solche Differenzirung des Endoderms annehmen wollen. Nervensystem und Sinnesorgane sind nicht entwickelt, jedoch findet sich am Vordertheil des Ectoderms und gerade unterhalb des Magens ein kleiner rothbrauner Pigmenthaufen (Fig. 23, 24, 26, *oc.*), welcher nichts anderes als die Anlage des Sehorganes sein könnte. An der Larve beobachtet man alsbald neue Formveränderungen; das Wachsthum in der Richtung der Querebene hört auf (Fig. 20—23) und die Larve fängt wieder an sich in der Richtung der Längsaxe zu verlängern, so dass sie jetzt eine mehr konische Gestalt bekommt und am Scheitel des Kegels befindet sich dann die Afteröffnung (Fig. 24 *a.*). Am vierten Tage nach der Befruchtung entwickelt sich in den Larven ein merkwürdiges Organ, dessen Bedeutung für das Leben der Larven mir unklar geblieben ist. In der Nähe der Afteröffnung sieht man eine Art Blase (?) (Fig. 21—26, *v.*) von rundlicher Form, die eine Membran besitzt, welche mit der äusseren Haut der Larve im Zusammenhange steht, sie ist anfangs klein und wächst bis zu einer gewissen Grösse, dann bleibt sie so unverändert während des ganzen freien Larvenlebens hindurch. Nach den wenigen Beobachtungen, die ich an schon fixirten Larven machen konnte, scheint mir, dass sie später verschwinde, folglich würde sie nur ein provisorisches Organ vorstellen, wie wir es an den Embryonen vieler anderer Thiere beobachten können. Beim ersten Anblicke machte sie mir den Eindruck einer Saugscheibe, jedoch musste ich eine solche Hypothese fallen lassen, indem die Larven bevor sie sich festsetzen, an ihrem hinteren Pole und gerade unterhalb dieser Blase, die wir für den Augenblick Analblase nennen wollen, eine zungenförmige Masse (Fig. 26, *x.*), die durchscheinend und körnig erscheint, entwickeln. Wie die freien Larven anderer Thiere, so verlieren auch die der Röhrenwürmer, wenn sie sich festsetzen, ihre Cilien; diese werden jedoch nicht abgeworfen, sondern verkümmern und bilden in Folge dessen kleine Protuberanzen auf der Oberfläche der Larve, so dass sie

Download unter www.biologiezentrum.at

dann körnig erscheint; endlich verschwinden auch diese kleinen Erhabenheiten und die ganze Haut wird glatt (Fig. 26).

Bevor ich zur Bildung des Muskelsystemes übergehe, werde ich eine interessante Anomalie erwähnen, die an einer Larve des fünften Tages beobachtet wurde. Die Larve war in allen ihren Theilen regelmässig entwickelt, nur der Verdauungscanal zeigte eine Unregelmässigkeit; oberhalb der Darmfalte des Magens sah man zwei Anschwellungen (Fig. 29, 30, *d*), die symmetrisch gelagert und im Innern nicht mit Wimpern überkleidet waren, wie der ganze Verdauungscanal. Diese Anomalie wäre insoferne von einem Interesse, indem man so einen Stützpunkt mehr für die Stammverwandtschaft der Echinodermen und Würmer hätte; nämlich wie die letzten Untersuchungen Selenka's über die Entwicklung der Holothurien[1] gezeigt haben, entsteht bei diesen Thieren eine Theilung des Urdarmes und zwar in dem eigentlichen Darme und in der Vasoperitonealblase, von welcher sich dann wahrscheinlich das Gefässsystem entwickelt. Die Bildung dieser Vasoperitonealblase erfolgt in ganz ähnlicher Weise wie die Bildung der anomalen Anschwellungen bei den Röhrenwürmern, und da ihre Bildung eine homologe ist, so müssen auch die daraus entstehenden Organe homolog sein.

Das Muskelsystem bei den Röhrenwürmern entwickelt sich fast ausschliesslich aus dem Ectoderm. Gleich nach der Bildung der *Gastrula* theilt sich das Ectoderm in drei Theile (Fig. 17), nämlich in zwei hintere und in einen vorderen; die zwei hinteren Portionen theilen sich allmälig, umwachsen die „Analblase" vollständig (Fig. 22, 24, 25) und ihre Masse theilt sich in kleinere Segmente von mehr rundlicher Form (Fig. 27); von dieser Masse gehen einige Fasern ab, die sich entweder mit der vorderen Muskelmasse vereinigen (Fig. 24, *tms.*), oder sich an der Oberfläche des Verdauungcanales fortsetzen (Fig. 27, *t. mtr.*); durch Zusammenziehen der ersteren zieht sich die ganze Larve in der Richtung der Längsaxe zusammen, durch Zusammenziehen der letzteren nur der rückwärtige Theil mit dem Verdauungscanal. Die hintere Muskelmasse differenzirt sich immer mehr und mehr

[1] Selenka, Zur Entwicklung der Holothurien. Zeitschr. f. wissensch. Zool. B. XXVII. 1876.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

und die kleinen rundlichen Segmente fliessen zusammen und bilden so die ersten eigentlichen Muskelfasern (Fig. 28, *m, c. v.*), die sich an der unteren Seite der Speiseröhre anheften. Die vordere Muskelmasse bleibt in der Entwicklung etwas zurück und erst am Ende des freien Larvenlebens sieht man einen schwachen Muskelstrang (Fig. 26, *m. st.*), der sich an der oberen Wand des Magens festsetzt.

Zum Schlusse hätte ich noch die Bildung einer Zellengruppe (Fig. 26, *y.*) zwischen Darm und Haut an der Analseite zu erwähnen, die entweder die erste Anlage des Urogenitalsystemes oder die des Mesoderms sein könnte. Diese letztere Hypothese könnte wahrscheinlicher sein, indem das Mesoderm sich fast bei sämmtlichen Thieren an der Uebergangsstelle des Ectoderms in das Endoderm bildet; leider konnte ich diese Bildung nicht weiter verfolgen, da mir die Larven nach ihrer Fixirung sämmtlich zu Grunde gingen.

Schlussfolgerungen.

1. Die Eier der Röhrenwürmer sind einer regelmässigen Dotterfurchung unterworfen.
2. Aus der *Blastula* bildet sich durch Invagination eine *Gastrula*, die keine Urdarmhöhle in sich einschliesst; der sogenannte *Blastoporus* wandelt sich direct in die permanente Afteröffnung um.
3. Die Baer'sche Furchungshöhle ist mit einer eiweissartigen oder fettigen Flüssigkeit angefüllt, die von den Blastodermzellen ausgeschwitzt wird und die Rolle eines Nahrungsdotters spielt.
4. Die innere Wand des Verdauungscanales und die Oberfläche der freischwimmenden Larve sind mit Cilien überkleidet.
5. An der inneren Seite des Verdauungscanales findet man zwei Duplicaturen, die die Grenzen zwischen Speiseröhre, Magen und Darm bilden.
6. Die Baer'sche Furchungshöhle wandelt sich direct in die Leibeshöhle um, in welcher vielleicht später die Mesodermzellen entstehen.

Download unter www.biologiezentrum.at

7. Oberhalb der Afteröffnung bildet sich eine Blase (?), welche mit der Bildung des Muskelsystemes im Zusammenhange steht.
8. Unterhalb der „Analblase“ entwickeln die Larven am Ende ihres freien Lebens eine zungenförmige Masse, mittelst welcher sie sich dann an fremden Gegenständen festsetzen.

Erklärung der Abbildungen.

---

a = Blastoporus, später Afteröffnung.
o = Mundöffnung.
C = Furchungshöhle, später Leibeshöhle.
m = vordere Muskelmasse.
r = Richtungsbläschen.
v = „Afterblase“.
ec = Ectoderm.
en = Endoderm.
sa = Berührungslinie der zwei Endodermhälften, analog der Urdarmhöhle anderer Thiere.
co = Chorion, später äussere Membran der Larve.
st = Magen.
oc = Auge.
p. es = Speiseröhre.
p. in = Darmtheil.
d. pi = Darmfalte.
d. es = Schlundfalte.

Tafel I.

Fig. 1. = Erstes Furchungsstadium.
„ 2. = Dasselbe Stadium mit der Bildung der Cariolitischen Figuren in einer einzigen Furchungskugel.
„ 3, 4, 5, 7. = Verschiedene Formen von anomaler Dotterfurchung (nach Typus der irregulären und discoidalen Furchung).
„ 6. = Zweites Furchungsstadium aus vier Zellen gebildet, die schon eine Furchungshöhle einschliessen.
„ 8. = Drittes Furchungsstadium aus acht Zellen, in der Seitenansicht.
„ 9, 10. = Folgende Furchungsstadien.
„ 11. = Morula.
„ 12. = Erste Bildung der *Blastula*.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Fig. 13. = Vergrösserung der Furchungshöhle und Bildung eines einschichtigen, homogenen Blastem.
„ 14. = *Gastrula* von oben gesehen.
„ 15. = *Gastrula* in der Seitenansicht.
„ 16. = Theilung des Ectoderms in drei Theile, als erste Anlage eines Muskelsystemes.

Tafel II.

Fig. 17. = Erste Anlage der Urdarmhöhle (*sa*) in der Seitenansicht.
„ 18. = Dasselbe Stadium von oben gesehen.
„ 19. = Vollständige Bildung des Verdauungscanales.
„ 20. = Dasselbe Stadium von unten gesehen, um die Bildung der zwei Öffnungen zu zeigen.
„ 21. = Bildung der „Afterblase" und der zwei Magenfalten.
„ 22. = Weiteres Stadium, in welchem die hintere Muskelmasse die „Analblase" schon umwachsen hat, von unten gesehen.
„ 23. = Larve des vierten Tages, bei welcher die Magenduplicaturen sehr deutlich sichtbar sind.
„ 24. = Larve des sechsten Tages mit einer kegelförmigen Gestalt; starke Entwicklung des Muskelsystemes.
„ 25. = Anomale Bildung einer zweiten kleineren „Afterblase" (v^1).
„ 26. = Festsitzende Larve des neunten Tages nach der künstlichen Befruchtung.
„ 27. = Der hintere Theil einer Larve, bei welcher die Muskelmasse sich in kleinere Portionen zu spalten anfängt.
„ 28. = Entstehung der ersten eigentlichen Muskelfaser.
„ 29, 30. = Anomale Anschwellungen (*d*) des Verdauungscanales.

(Vergrösserung: Zeiss *S. F. O. 2*).

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Fig. 1.

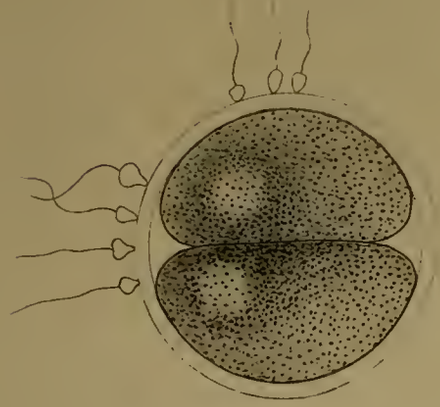


Fig. 2.

Fig. 3.

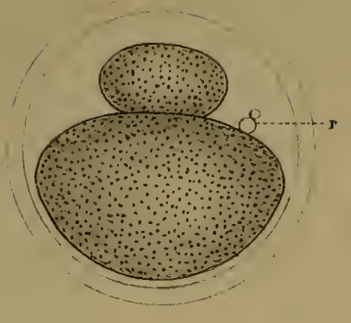


Fig. 4

Fig. 5

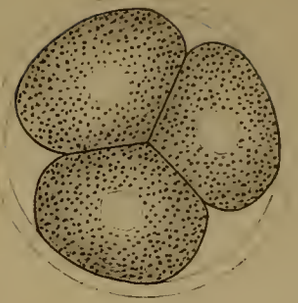


Fig. 6.

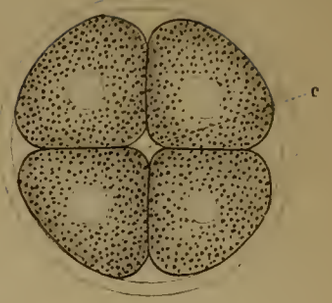


Fig. 7.

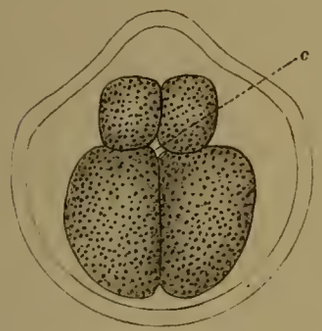


Fig. 8.

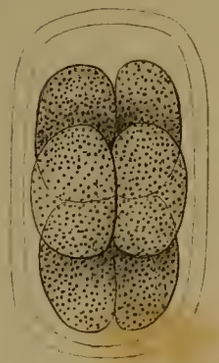


Fig. 9.

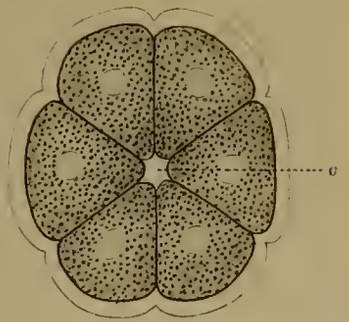


Fig. 10.

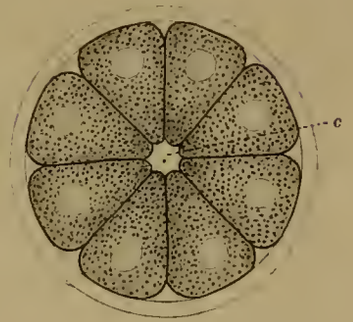


Fig. 11.

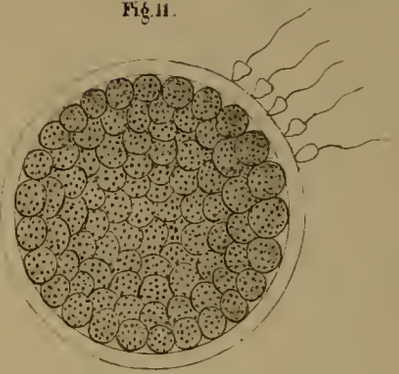


Fig. 12.

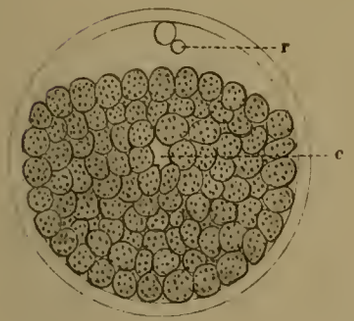


Fig. 13.

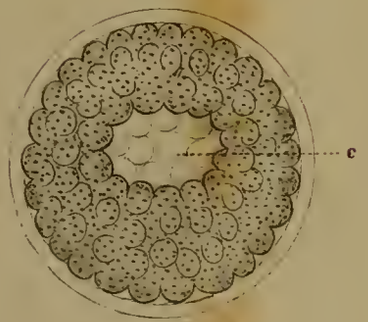


Fig. 14.

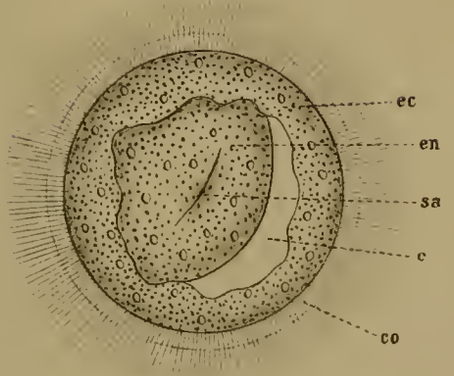


Fig. 15.

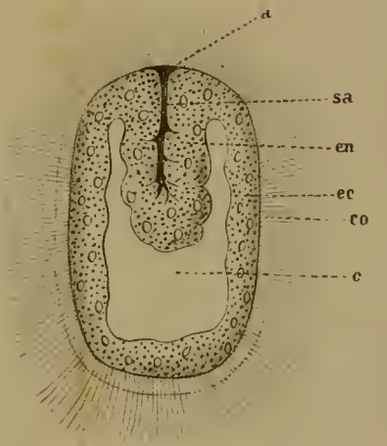
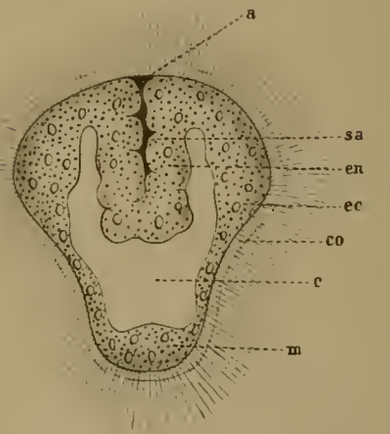


Fig. 16.



Autor del Schmalith

Druck v Wagner Wien

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. LXXVII. Bd. I. Abth. 1878.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Fig. 17.

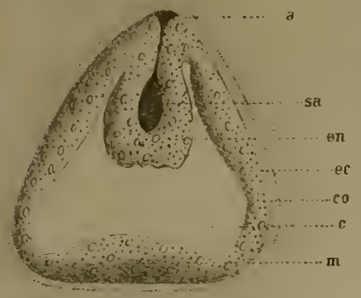


Fig. 18.

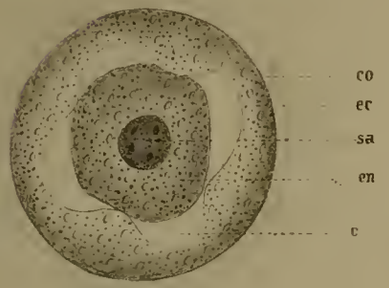


Fig. 19.

Fig. 20

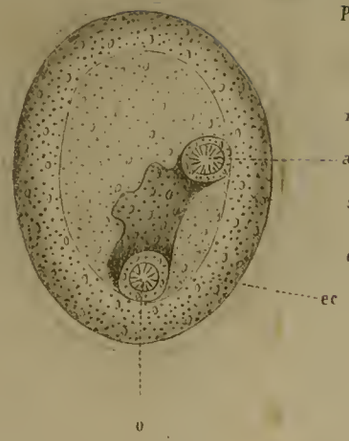


Fig. 21.

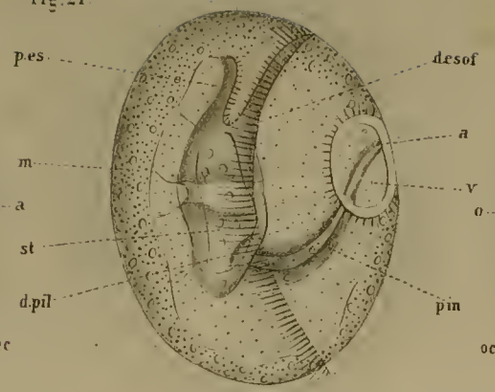


Fig. 22.

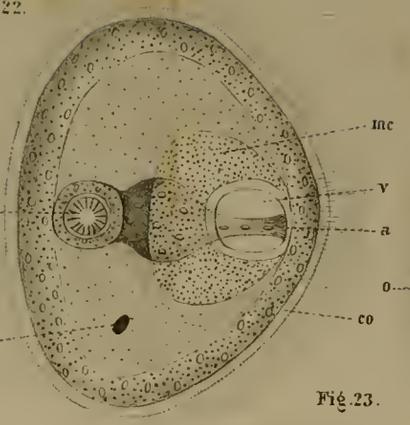


Fig. 23.

Fig. 25

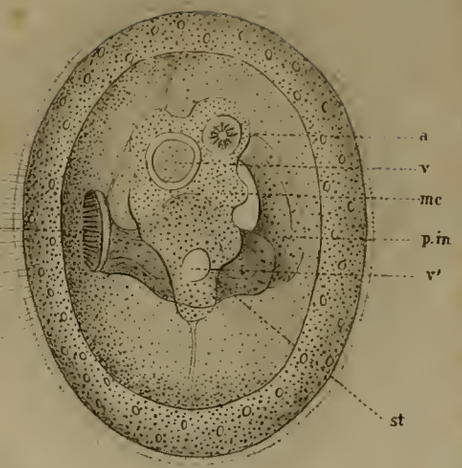


Fig. 24.

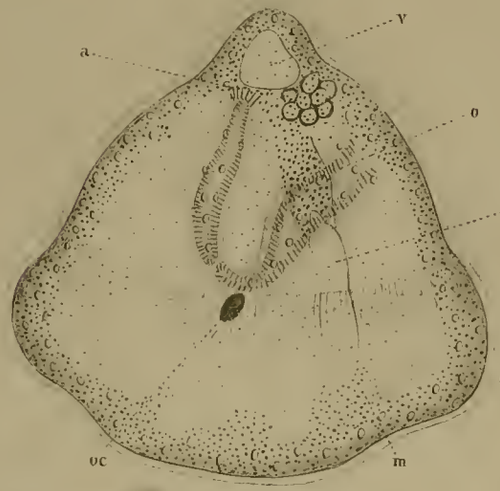
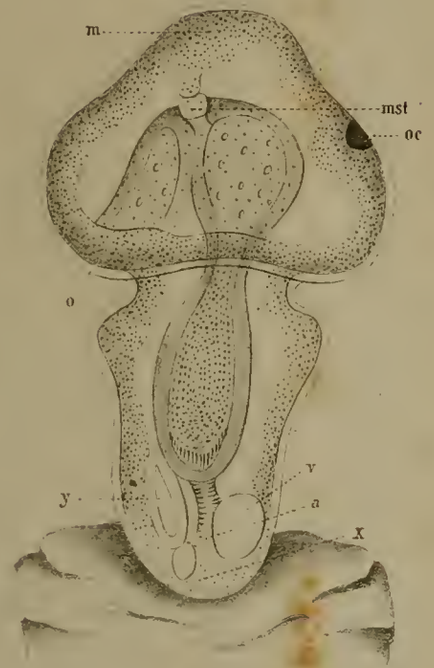


Fig. 26.



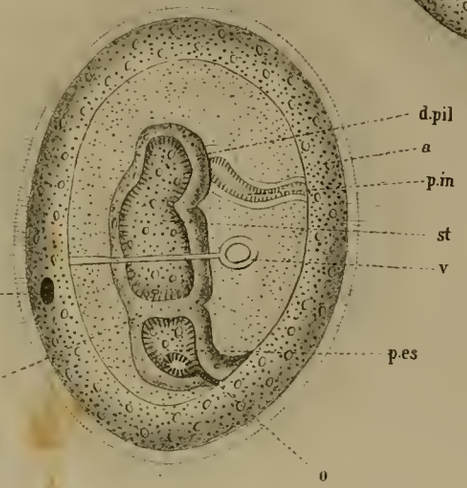


Fig. 29.

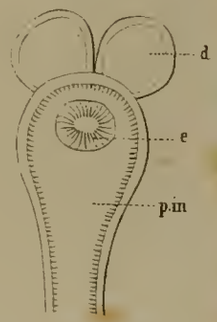


Fig. 27.

Fig. 28.

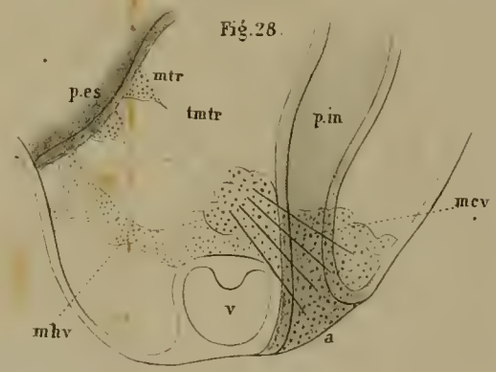
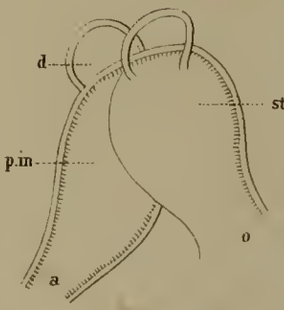


Fig. 30.



Bruck v. Wagner Wien.